

夏玉米密植高效集成栽培技术模式研究

彭里¹ 赵铁牛² 朱党恩^{3*}

1 正阳县彭桥乡农业农村服务中心

2 正阳县寒冻镇综合行政执法大队

3 上蔡县洙湖镇农业农村服务中心

DOI:10.32629/as.v9i6.4025

[摘要] 驻马店市地处黄淮海平原南部,气候复杂多变,夏玉米生产长期受自然灾害频发等因素制约,单产徘徊在400 kg/亩左右。为保障区域粮食安全,提升玉米单产水平,笔者基于多年试验示范与生产实践,集成组装了适宜本区域的夏玉米密植高效集成栽培技术模式。该模式涵盖优质耐密品种选用、抢时足墒早播、宽窄行种植、合理密植、叶龄追肥、水肥一体化管理、病虫害绿色防控及适时晚收等关键技术环节。实践证明,该模式可显著提高玉米群体光能利用率、抗倒伏能力和籽粒灌浆速率,实现夏玉米大面积增产增效,为黄淮海类似生态区夏玉米高产高效生产提供技术支撑。

[关键词] 夏玉米; 密植; 高效栽培; 集成技术; 黄淮海地区

中图分类号: S435.131 文献标识码: A

Research on the Efficient Integrated Cultivation Technology Model of Summer Corn Dense Planting

Li Peng¹ Tieniu Zhao² Dangen Zhu^{3*}

1 Pengqiao Township Agricultural and Rural Service Center, Zhengyang County

2 Comprehensive Administrative Law Enforcement Brigade of Hantong Town, Zhengyang County

3 Agricultural and Rural Service Center in Zhuhu Town, Shangcai County

[Abstract] Zhumadian City is located in the southern part of the Huang Huai Hai Plain, with a complex and variable climate. Summer corn production has long been constrained by factors such as frequent natural disasters, with a yield hovering around 400 kg/mu. To ensure regional food security and improve the yield level of corn, the author has integrated and assembled an efficient integrated cultivation technology model for summer corn dense planting suitable for this region based on years of experimental demonstration and production practice. This model covers key technical aspects such as the selection of high-quality and dense varieties, early sowing with sufficient soil moisture, wide and narrow row planting, reasonable dense planting, leaf age fertilization, integrated water and fertilizer management, green prevention and control of pests and diseases, and timely late harvesting. Practice has proven that this model can significantly improve the light energy utilization efficiency, lodging resistance, and grain filling rate of maize populations, achieving large-scale yield and efficiency increase of summer maize, and providing technical support for high-yield and efficient production of summer maize in similar ecological areas of the Huang Huai Hai region.

[Key words] summer corn; close planting; Efficient cultivation; Integrated technology; Huang-Huai-Hai region

引言

玉米是我国第一大粮食作物,在保障国家粮食安全中具有举足轻重的地位。驻马店市作为河南省重要的粮食生产基地,夏玉米常年种植面积超过600万亩,但受南北气候过渡带复杂多变的气象条件、频繁发生的干旱、涝渍、高温热害等自然灾害,

以及传统种植模式密度偏低、水肥管理粗放等因素影响,玉米单产长期处于400 kg/亩左右的较低水平,与品种潜力及光温资源利用效率存在较大差距。近年来,随着耐密型玉米品种的选育推广、机械化播种与水肥一体化技术的普及,提高种植密度已成为挖掘玉米增产潜力的核心途径。然而,单纯增加密度往往带来群

体通风透光不良、倒伏风险加剧、病虫害加重等问题。因此，必须将密植与品种选择、种植方式、精准施肥、化学调控、病虫害防控等关键技术有机集成，形成区域性密植高效栽培模式。

本研究通过多年多点试验示范，系统研究适宜驻马店市及其周边黄淮海夏玉米区的密植高效集成栽培技术，旨在为提升区域夏玉米单产水平、保障粮食生产安全提供科学依据与技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验区域概况

试验与示范推广工作主要在驻马店市正阳县、上蔡县等地进行。该区域地处北纬 $32^{\circ}35' \sim 33^{\circ}15'$ ，东经 $113^{\circ}40' \sim 114^{\circ}35'$ ，属暖温带大陆性季风气候，年均气温 $14.5^{\circ}\text{C} \sim 15.0^{\circ}\text{C}$ ，年均降水量 $850 \sim 950 \text{ mm}$ ，降水集中在6—9月，与夏玉米生育期基本吻合。土壤类型以潮土、砂姜黑土为主，耕层土壤有机质含量 $1.2\% \sim 1.7\%$ ，碱解氮 $65 \sim 90 \text{ mg/kg}$ ，速效磷 $20 \sim 45 \text{ mg/kg}$ ，速效钾 $120 \sim 190 \text{ mg/kg}$ 。

1.2 技术集成思路

以提高群体产量为核心目标，围绕良种、良法、良机、良田四良配套，遵循增密、防倒、匀水肥、延衰老的技术路径，重点突破以下环节：

- (1) 选用耐密、抗倒、高产、抗病品种；
- (2) 抢时早播、滴水出苗，确保一播全苗；
- (3) 宽窄行种植配套滴灌带铺设，改善群体通风透光；
- (4) 合理提高密度至 $5000 \sim 5500 \text{ 株/亩}$ （收获穗数）；
- (5) 按叶龄精准追施氮肥，推行水肥一体化；
- (6) 化学调控降株高、防倒伏；
- (7) 一喷多防延长灌浆期，适时晚收增粒重。

1.3 主要栽培措施

1.3.1 土壤条件要求

该技术模式要求土壤有机质含量 $1.5\% \sim 1.7\%$ ，碱解氮 $\geq 80 \text{ mg/kg}$ ，速效磷 $\geq 35 \text{ mg/kg}$ ，速效钾 $\geq 170 \text{ mg/kg}$ ，有效锌 $\geq 1.0 \text{ mg/kg}$ 。土壤pH值以 $6.5 \sim 7.5$ 为宜，地势平坦，排灌便利^[1]。

1.3.2 品种选择

经多年品种比较试验，筛选出适宜本区域的耐密型杂交玉米品种：黄金粮MY73、康农玉8009、YD819、棒博士58等。这些品种具有耐密植，适宜密度 $5000 \sim 6000 \text{ 株/亩}$ 、抗倒性强、后期持绿性好、综合抗病性突出等特点^[2]。

1.3.3 抢时早播与播种质量

夏玉米播种力争6月5日前完成，最迟不晚于6月10日，以充分利用光热资源。播前晒种 $1 \sim 2 \text{ d}$ ，剔除病秕霉粒。选用国标一级包衣种子，未包衣者采用辛硫磷+烯唑醇+硫酸锌等拌种，预防苗期茎基腐病及地下害虫。采用装有导航装置的四行免耕施肥播种一体机，附带滴灌毛管铺设功能。行距调整为宽窄行 $80 \text{ cm} + 40 \text{ cm}$ 或 $75 \text{ cm} + 45 \text{ cm}$ ，株距依密度调试。墒情不足时，播种后立即通过滴灌滴水出苗或浇蒙头水，确保出苗整齐均匀^[3]。

1.3.4 合理密植

根据品种特性与目标产量确定种植密度。收获穗数 $5000 \sim 5500 \text{ 株/亩}$ 时，播种密度应提高至 $5800 \sim 6500 \text{ 株/亩}$ ，以补偿苗期损失。宽窄行种植下窄行 40 cm 或 45 cm ，中间铺设滴灌带，便于水肥精准管理^[4]。

1.3.5 科学施肥与水肥一体化

按每生产 100 kg 玉米籽粒需纯N 2.6 kg 、 P_2O_5 0.9 kg 、 K_2O 2.34 kg 的原则，目标产量 700 kg/亩 时，总施肥量为：纯N 18.2 kg 、 P_2O_5 6.3 kg 、 K_2O 16.4 kg 。播种时种肥异位同播，施复合肥 $(15-15-15)$ 40 kg/亩 ，加硫酸锌 $1 \sim 2 \text{ kg/亩}$ ，有机肥 $100 \sim 150 \text{ kg/亩}$ 。采用滴灌系统分别在拔节期（追施总氮30%）、大口期（30%）、开花授粉期（25%）、灌浆期（15%）追施尿素或水溶肥，提高肥料利用率。

1.3.6 田间管理关键技术

苗期（出苗—拔节）： $3 \sim 5$ 叶期化学除草，选用36%硝·烟·莠去津 $70 \sim 100 \text{ ml/亩}$ 。防治蓟马、蚜虫，用2.5%高效氯氟氰菊酯 $15 \text{ ml} + 2.9\%$ 甲维·茚虫威 20 g/亩 。对弱小苗追施“偏心肥”，促群体均衡。注意排涝，苗期怕涝不怕旱。

穗期（拔节—抽雄）：小口至大口期，玉米螟虫株率达10%时，用3%辛硫磷颗粒剂 2.5 kg/亩 丢心防治。化学控旺：在 $6 \sim 10$ 片展开叶期喷施化控剂，缩短节间、增粗茎秆、促进气生根发育，有效防倒伏。防治大斑病、小斑病、锈病等，喷施戊唑醇、吡唑醚菌酯等。

粒期（抽雄—成熟）：遇旱及时滴灌，遇涝排水。开花授粉期遇 25°C 以上高温或连阴雨，采用无人机或人工拉绳辅助授粉。

一喷多防多促：灌浆期喷施杀虫剂+杀菌剂+磷酸二氢钾+尿素+芸苔素内酯，防治后期病害，延缓叶片衰老，提高粒重^[5]。

1.3.7 适时晚收

夏玉米应在籽粒乳线消失、苞叶干枯 $7 \sim 10 \text{ d}$ 后进行机械籽粒直收，此时千粒重最高，品质最优。早收可减产 $8\% \sim 15\%$ 。

2 结果与分析

2.1 产量表现

表1 2019—2023年夏玉米示范方与常规栽培产量对比

年份	示范方单产 (kg / 亩)	常规栽培单产 (kg / 亩)	增产幅度 (kg / 亩)	增产率 (%)
2019	695.3	412.5	282.8	68.6
2020	702.8	408.3	294.5	72.1
2021	710.5	415.6	294.9	70.9
2022	721.4	420.2	301.2	71.7
2023	713.0	418.5	294.5	70.4
平均	708.6	412.9	296.1	71.8

2019—2023年，在正阳县、上蔡县设置百亩示范方，连续5年采用该技术模式。示范方平均收获密度为 5230 株/亩 ，平均单

产达708.6 kg/亩,较当地常规栽培增产296.1 kg/亩,增幅71.8%。其中2022年、2023年部分高产田块突破800 kg/亩。

2.2 群体结构与产量构成

以黄金粮MY73为例,密植高效模式下穗行数14.8行,行粒数36.2粒,千粒重312.5 g,理论产量约830 kg/亩,实收785 kg/亩。相比常规模式,穗粒数减少5.2%,但穗数增加32.6%,千粒重提高4.7%,群体产量显著提升。

2.3 抗逆性与适应性

倒伏率:宽窄行+化控处理区倒伏率仅1.8%,显著低于等行距无化控区的9.6%。病害:一喷多防区大斑病株率4.2%,锈病株率3.1%,显著低于常规防治区(11.5%、9.8%)。高温热害:滴灌+辅助授粉处理区授粉良好,秃尖长1.2 cm,对照区秃尖长达3.5 cm。

2.4 水肥利用效率

水肥一体化区氮肥偏生产力达52.6 kg/kg,较常规追肥提高27.4%;水分利用效率2.41 kg/m³,提高19.3%。

3 讨论

3.1 密植增产的生理基础

提高密度可显著增加单位面积穗数,弥补穗粒数和千粒重略有下降的不足,实现群体产量突破。本模式中密度提高至5000~5500株/亩,穗数优势完全补偿了个体产量下降的部分。同时,宽窄行种植改善了冠层中下部光照条件,延缓了中下部叶片衰老,增强了群体光合能力。

3.2 防倒技术的关键作用

密植条件下倒伏风险是主要限制因子。本模式通过“品种抗倒+化控降高+宽窄行通风”三位一体措施,有效将倒伏率控制在2%以内。化控关键在于掌握在6~10片展开叶期喷施,过早影响穗分化,过晚效果下降。

3.3 水肥一体化的增效机制

玉米大口期后对氮素需求旺盛,传统一次追肥或两次追肥无法满足后期灌浆需求。分次滴灌追肥实现了氮素后移,显著延长了灌浆期叶片功能,提高了千粒重和籽粒蛋白质含量。此外,滴灌带铺设在窄行中间,距种子带仅15~20 cm,灌溉精准、节水节肥。

3.4 适时晚收的必要性

农户普遍存在“抢茬种麦”心理,往往在玉米苞叶刚变白时即收获,此时籽粒灌浆尚未完成,千粒重仅为成熟期的85%~90%。推迟7~10d收获,粒重增加明显,且不显著影响下茬小麦播种。推广适时晚收是零成本、高回报的实用技术。

3.5 模式适应性与推广前景

该技术模式已在驻马店市正阳、上蔡、汝南等县大面积示范推广,表现出良好的适应性。对于黄淮海其他夏玉米区,如土壤条件、热量资源类似,可参照调整播期与密度参数推广应用。对于无滴灌条件的区域,可采用“抢墒播种+中后期遇旱补灌”的简化模式,增产效果仍优于常规种植。

4 结论

本研究集成的夏玉米密植高效集成栽培技术模式,以耐密品种、宽窄行、合理增密、叶龄追肥、水肥一体化、化控防倒、一喷多防、适时晚收为核心技术链,在驻马店市及其类似黄淮海夏玉米区表现出显著增产增效效果。收获密度达到5000~5500株/亩时,较常规模式增产30%以上,高产田块可突破800 kg/亩。宽窄行种植配合滴灌带铺设,改善了群体通风透光条件,便于田间作业和水肥精准管理。在6~10叶期喷施化控剂可显著降低株高和穗位,增强抗倒能力,是密植栽培的必要配套技术。水肥一体化分次追肥可提高氮肥利用率27%以上,延缓叶片衰老,提高粒重。适时晚收可提高千粒重5%~8%,是提质增产的关键措施。该技术模式成熟、实用、可操作性强,建议在黄淮海夏玉米区进一步扩大示范与推广应用,为保障区域粮食安全和玉米单产提升提供技术支撑。

[基金项目]

驻马店市农业科技推广示范项目(ZMDSF2021-03)。

[参考文献]

- [1]谭华,黄爱花,郑德波,等.行距配置与种植密度对玉米产量的影响[J].安徽农业科学,2020,48(17):24-27.
- [2]赵崇强,王介猛,牛海燕,等.滕州市夏玉米密植滴灌水肥一体化单产提升技术[J].中国农技推广,2023,39(10):38-40.
- [3]鲁晓民,郭书磊,张新,等.不同密度下玉米茎秆抗倒伏相关性状的产量构成分析[J].河南农业科学,2023,52(09):44-55.
- [4]尚赏,郭书亚,张艳,等.不同收获期对豫东地区夏玉米机械粒收质量的影响[J].江苏农业学报,2021,37(04):867-873.
- [5]许佩佩,安林林,侯金星,等.鲁西地区夏玉米病虫害绿色防控技术[J].农业科技通讯,2024,(05):187-189.

作者简介:

彭里(1981--),男,汉族,河南省驻马店市正阳县人,本科,农艺师,主要从事农业技术推广工作。

*通讯作者:

朱党恩(1975--),男,汉族,河南省驻马店市上蔡县人,本科,农艺师,主要从事农业技术推广工作。